

## EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DO RESÍDUO DO PROCESSAMENTO DO FRUTO GOIABA SERRANA (*Acca sellowiana*)

JAÍNE F. FÜHR<sup>1,2\*</sup>, KARINE S. L. MIKI<sup>3</sup>, LARISSA DE B. GAMBIN<sup>4</sup>, GUILHERME M.  
MIBIELLI<sup>5</sup>, JOÃO P. BENDER<sup>2,6</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

A produção brasileira de frutas foi estimada em 43 milhões de toneladas em 2019, a qual deixa o país na terceira colocação no ranking mundial, ficando atrás somente da China e Índia, respectivamente (CARVALHO et al., 2019). Devido à alta produção, a cadeia produtiva de frutas também é grande geradora de resíduos, onde são observadas perdas em todas as etapas, desde a colheita, transporte, industrialização e comercialização (CHEOK et al., 2018).

Em vista disso, surge o interesse em explorar as possibilidades tecnológicas com os resíduos de diversas espécies frutíferas. Neste cenário, se destaca a goiaba-serrana (*Acca sellowiana*), popularmente conhecida como goiabeira-do-mato, goiabeira-do-campo ou goiabeira-ananás. Diversas características fazem a goiaba serrana ser atrativa aos olhos dos pesquisadores, a atividade antioxidante foi encontrada na casca (TUNCEL; YILMAZ, 2015; DO AMARANTE et al., 2017); nos frutos (KELES et al., 2012; PASQUARIELLO et al., 2015) e nas folhas (MOSBAH et al., 2018), a partir de diferentes solventes, como etanol, metanol, acetona e extrato aquoso.

### 2 OBJETIVOS

Avaliar a melhor condição operacional para obtenção de extratos a partir do resíduo do processamento da goiaba, utilizando a técnica de extração por ultrassom indireta. Subsequentemente, determinar a composição dos compostos fenólicos totais e avaliar a atividade antioxidante in vitro dos extratos obtidos nas diferentes condições experimentais avaliadas.

---

1 Graduada, Engenharia Ambiental e Sanitária, UFFS - *campus* Chapecó, contato: jainefuhr@gmail.com

2 Grupo de Pesquisa: Processos Enzimáticos e Microbiológicos

3 Discente, Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul - PR

4 Mestre, Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFFS, *campus* Laranjeiras do Sul - PR

5 Docente, UFFS - *campus* Chapecó-SC

6 Docente, UFFS - *campus* Chapecó-SC, **Orientador.**

### 3 METODOLOGIA

#### *Materiais*

Os frutos da goiabeira-serrana foram gentilmente cedidos pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina – EPAGRI, estação experimental de São Joaquim – SC. A colheita foi realizada em meados de abril de 2018, os frutos foram transportados para o laboratório da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Chapecó. Onde permaneceram armazenados e refrigerados no freezer (-18 °C) até o momento da utilização. Para essa pesquisa foi selecionada as frutas da variedade Nonate.

Os frutos passaram pelo processo de higienização, posteriormente picados em fatias longitudinais de aproximadamente 2 cm de espessura, mantendo a casca e a sementes. Passaram pelo processamento para a obtenção da poupa, onde ela foi disposta em bandejas para passar pelo processo de secagem e por fim, todo o resíduo seco foi triturado e peneirado a fim de padronizar as amostras, onde ficaram armazenadas em potes de vidro até o momento da utilização.

#### *Procedimentos*

A extração foi realizada utilizando o banho de ultrassom (Ultronique, Q5.9/404) acoplado ao banho ultratermostatizado. A determinação do tempo ideal para a extração foi determinada por meio de cinética (Tabela 1). A definição do tempo levou em consideração os resultados obtidos em compostos fenólicos totais aplicando os testes de Tukey e de HSU (*Multiple Comparisons with the Best-MCB*).

Tabela 1 – Cinética de extração

Ensaio	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Tempo (min)	0	10	20	30	40	50	60	75	90	105	120	150	180	210	240

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

A partir dos resultados obtidos na cinética fixou-se o tempo de extração, mantendo a razão sólido líquido em 40 mg.mL<sup>-1</sup>. Assim sendo, realizou-se um Planejamento Composto Central Rotacional (DCCR) completo, sendo as variáveis e níveis investigados conforme a Tabela 2.

Tabela 2 – Variáveis e níveis do planejamento DCCR.

Variáveis	Níveis				
	-1,41	-1	0	+1	+1,41
Temperatura (°C)	25,9	30	40	50	54,1
Concentração de etanol (%)	21,8	30	50	70	78,2

Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

#### *Métodos Analíticos*

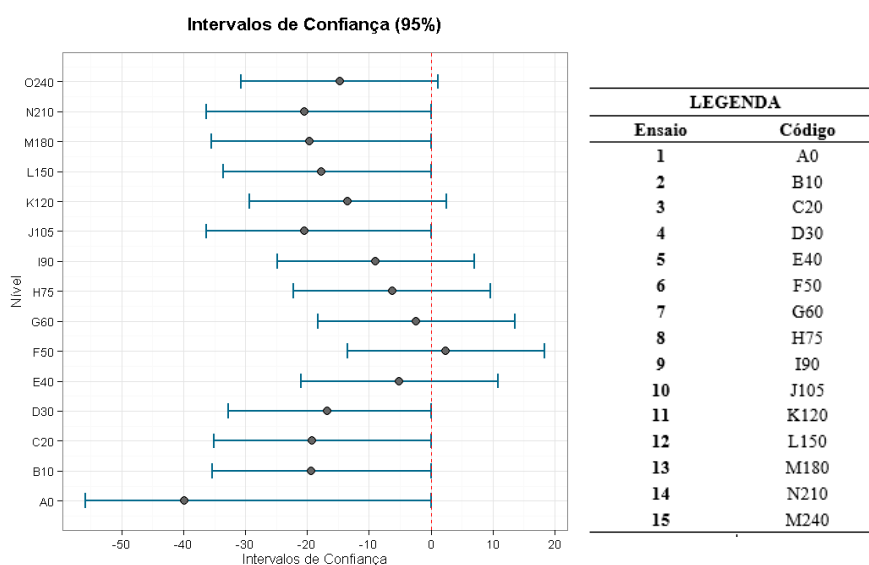
Para a análise do teor de compostos fenólicos totais (CFT) utilizou-se o método espectrofotométrico pelo reagente de Folin-Ciocalteu, conforme a metodologia descrita por Carniel et al (2017). E na avaliação da atividade antioxidante total por DPPH foi aplicada a metodologia de sequestro do radical livre DPPH (2,2-difenil-1-picrilhidrazil), adotando o procedimento de Brand-Williams e Berset (1995), Roesler et al. (2007) e Gambin et al (2020).

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### *Cinética de Extração*

Utilizando o Teste de HSU (*Multiple Comparisons with the Best-MCB*), com o intervalo de confiança de 95%, pode-se observar que dentre os 15 ensaios (Figura 1), o que obteve o maior desempenho foi o ensaio 6, onde definiu-se o tempo ideal de 50 min para extração em banho de ultrassom.

Figura 1 – Diferença entre médias e intervalos de confiança para Compostos Fenólicos Totais.



Fonte: Elaborado pelos autores (2021).

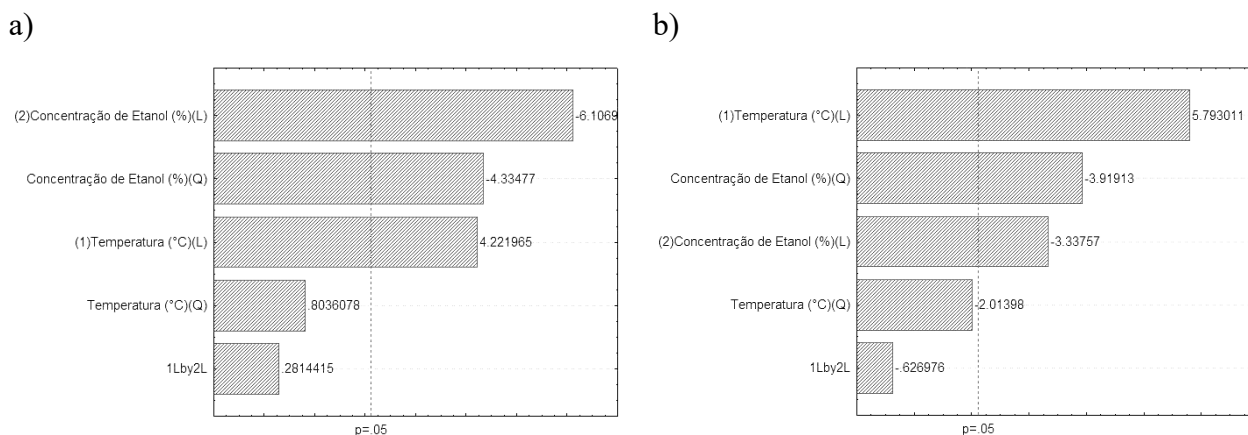
### *Planejamento Experimental*

Por meio do planejamento experimental observou-se que a condição de temperatura a 54,1 °C e solvente etanólico na concentração 50% apresentou a maior quantidade de compostos fenólicos totais e de atividade antioxidante. Foram obtidos valores de  $88,58 \pm 1,30$  mg AGE/g amostra seca (miligrama de ácido gálico equivalente por grama de amostra seca) e  $426,58 \pm 0,96$  µ mol TE/g amostra seca (micromol Trolox equivalente por grama de amostra seca), respectivamente.

Os ensaios que obtiveram os melhores resultados para compostos fenólicos totais foram obtidos em concentrações de etanol abaixo de 50 %. Fato que é evidenciado pelo gráfico de Pareto

(Figura 2, a), onde é possível observar que a concentração de etanol possui maior efeito sobre a variável resposta, sendo esse negativo. Avaliando os resultados obtidos para atividade antioxidante total pelo gráfico de Pareto (Figura 2, b) é possível observar que tanto a temperatura quanto a concentração de etanol foram significativas ( $p < 0,05$ ) a 95% de confiança.

Figura 2 – Gráfico de Pareto com os efeitos padronizados segundo o DCCR: a) Para compostos fenólicos totais; b) Para atividade antioxidante total.



Fonte: elaborado pelos autores (2021).

(L): efeito linear; (Q): efeito quadrático; (1Lby2L): efeito da interação entre temperatura e concentração de etanol.

## 5 CONCLUSÃO

Na execução da cinética de extração observou-se que em poucos minutos de extração foram obtidos grandes conversões em compostos fenólicos e atividade antioxidante. O que comprova a qualidade da matéria prima na obtenção dos extratos. O tempo de 50 min resultou em maiores concentrações de compostos fenólicos totais.

Na execução do Delineamento Composto Central Rotacional os extratos obtiveram grandes conversões alcançando teores de CFT entre 54,48 a 88,58 mg AGE/g amostra seca e AAT entre 337,06 a 426,58  $\mu\text{mol TE/g}$  amostra seca. Tanto a temperatura, quanto a concentração de etanol, exerceram diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para compostos fenólicos totais e atividade antioxidante total. A temperatura exerceu efeito positivo no sentido de que se obtém maiores rendimentos com um incremento na variável. Para concentração de etanol o efeito apresentou-se de forma negativa e quadrática, no sentido de que concentrações medianas de etanol contribuem para maiores conversões.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAND-WILLIAMS, W.; CUVELIER, M. E.; BERSET, C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. **Food Science and Technology**, v. 28, p. 25-30, 1995.

CARNIEL, N. et al. Microwave-Assisted Extraction of Phenolic Acids and Flavonoids from *Physalis angulata*. **Journal of Food Process Engineering**, v. 40, n. 3, p. 1–11, 2017.

CARVALHO, C. et al. **Anuário Brasileiro de Horti & Fruti 2020**. Santa Cruz do Sul, RS: Editora Gazeta Santa Cruz, p.100, 2019.

CHEOK, C. Y et al. Current trends of tropical fruit waste utilization. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, 58: 3, 335 -361, 2018.

DO AMARANTE, C. V. T et al. Phenolic content and antioxidant activity of fruit of Brazilian genotypes of feijoa. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 52, n. 12, p. 1223–1230, 2017.

GAMBIN, L. de B. **AVALIAÇÃO DO POTENCIAL ANTITUMORAL DE COMPOSTOS FENÓLICOS EXTRAÍDOS DA GOIABA-SERRANA (*Acca sellowiana*) EM CÉLULAS DE MELANOMA CUTÂNEO SK-Mel-28**. 2020. 85 f.

Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2020.

KELES, H. et al. The effects of *Feijoa sellowiana* fruits on the antioxidant defense system, lipid peroxidation, and tissue morphology in rats. **Pharmaceutical Biology**, v. 50, n. 3, p. 318–325, 2012

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - região sul**. Brasília: MMA, 2011.

MOSBAH, H. et al. Phytochemical characterization, antioxidant, antimicrobial and pharmacological activities of *Feijoa sellowiana* leaves growing in Tunisia. **Industrial Crops and Products**, v. 112, n. December 2017, p. 521–531, 2018.

PASQUARIELLO, M. S. et al. Agronomic, nutraceutical and molecular variability of feijoa (*Acca sellowiana* (*O. Berg*) *Burret*) germplasm. **Scientia Horticulturae**, v. 191, p. 1– 9, 2015.

ROESLER, R., et al. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciênc. Tecnol. Aliment.** v. 27, p. 53–60. 2007

TUNCEL, N. B.; YILMAZ, N. Optimizing the extraction of phenolics and antioxidants from feijoa (*Feijoa sellowiana*, *Myrtaceae*). **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, n. 1, p. 141–150, 13 jan. 2015.

**Palavras-chave:** Ultrassom; Atividade Antioxidante, DPPH.

**Nº de Registro no sistema Prisma:** PES-2020 – 0294.

**Financiamento:** UFFS